

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09275107  
 PUBLICATION DATE : 21-10-97

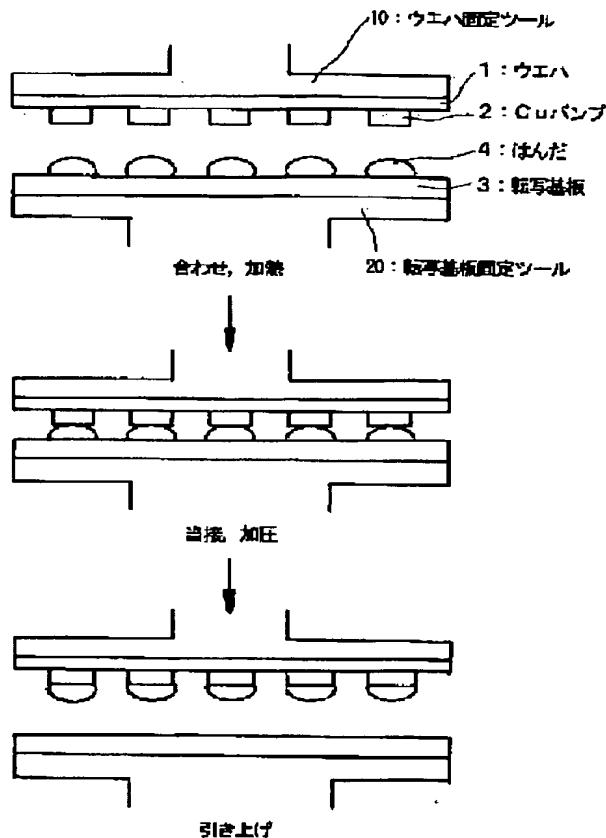
APPLICATION DATE : 04-04-96  
 APPLICATION NUMBER : 08082826

APPLICANT : DENSO CORP;

INVENTOR : OZOE SHOJI;

INT.CL. : H01L 21/321 H01L 21/60

TITLE : TRANSFER METHOD AND DEVICE  
 FOR FORMING ELECTRODE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To transfer solder without deviation even when the thermal coefficient of a transfer board differs from that of a semiconductor element.

SOLUTION: A wafer 1 whereupon Cu bumps 2 are arranged is fixed to a wafer fixing tool 10, and a transfer board 3 whereupon pieces of solder 4 are arranged is fixed to a transfer board fixing tool 20. Then, the transfer board 3 and the wafer 1 are heated, and the temperatures of the transfer board 3 and the wafer 1 are adjusted so as to permit the thermal expansion quantity of the transfer board to be actually same as that of the wafer 1. Under the condition that the temperatures are adjusted, the wafer 1 and the transfer board 3 are aligned, the Cu bumps 2 are permitted to abut on the solder 4 and pressure is applied. When the wafer 1 is brought up, the solder 4 is transferred to the Cu bumps 2, and flip chip electrodes are formed on the wafer 1.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-275107

(43)公開日 平成9年(1997)10月21日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 01 L 21/321			H 01 L 21/92	604 F
21/60	311		21/60	311 Q
			21/92	602 D

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平8-82826  
(22)出願日 平成8年(1996)4月4日

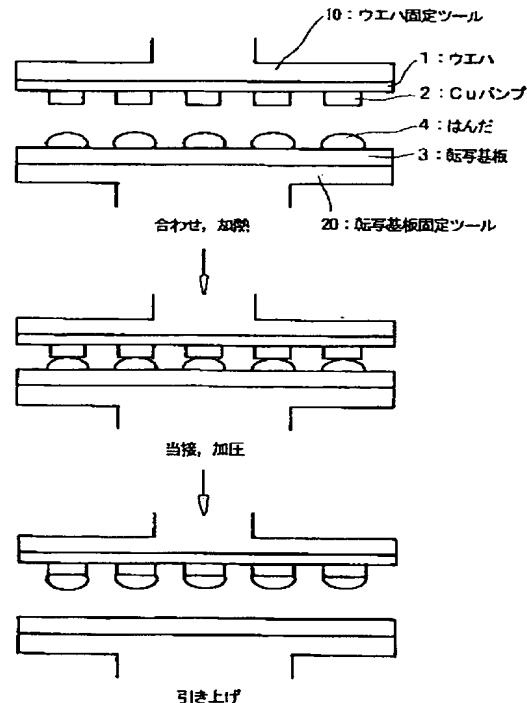
(71)出願人 000004260  
株式会社デンソー  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
(72)発明者 尾添 祥司  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装株式会社内  
(74)代理人 弁理士 伊藤 洋二

(54)【発明の名称】電極形成のための転写方法および装置

(57)【要約】

【課題】転写基板と半導体素子の熱膨張係数が異なる場合でも合わせズレを生じさせずに転写を行う。

【解決手段】Cuバンプ2が配列形成されたウェハ1をウェハ固定ツール10に固定し、はんだ4が配列形成された転写基板3を転写基板固定ツール20に固定する。次に、転写基板3とウェハ1を加熱し、転写基板3とウェハ1の熱膨張量が実質的に等しくなるように、転写基板3とウェハ1の温度を調節する。この温度調節を行った状態でウェハ1と転写基板3を位置合わせし、Cuバンプ2とはんだ4を当接させ、加圧する。この後、ウェハ1を引き上げれば、はんだ4がCuバンプ2に転写され、ウェハ1にフリップチップ電極が形成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被転写材料(4)が配列形成された転写基板(3)とバンプ(2)が配列形成された半導体素子(1)とを加熱し、前記転写基板(3)と前記半導体素子(1)の熱膨張量が実質的に等しくなるように、前記転写基板(3)と前記半導体素子(1)の温度を調節する工程と、この温度調節された状態で前記被転写材料(4)と前記バンプ(2)とを位置合わせて、前記被転写材料(4)を前記バンプ(2)上に転写する工程とを有することを電極形成のための転写方法。

【請求項2】 前記温度調節工程は、前記転写基板(3)と前記半導体素子(1)の温度に対するそれとの熱膨張量の特性関係に基づいて、前記転写基板(3)と前記半導体素子(1)の温度を調節する工程を有することを特徴とする請求項1に記載の電極形成のための転写方法。

【請求項3】 前記温度調節工程は、前記転写基板(3)と前記半導体素子(1)の熱膨張量の差が微調整を必要とする大きさである時に、前記転写基板(3)と前記半導体素子(1)の少なくとも一方の加熱温度を微調整する工程を有することを特徴とする請求項2に記載の電極形成のための転写方法。

【請求項4】 前記加熱温度を微調整する工程は、前記転写基板(3)の熱膨張量と前記半導体素子(1)の熱膨張量の差を検出する工程を有することを特徴とする請求項3に記載の電極形成のための転写方法。

【請求項5】 前記熱膨張量の差を検出する工程は、前記転写基板(3)に設けられた2つの基準位置間の距離と前記半導体素子(1)に設けられた2つの基準位置間の距離を求め、それらの距離の差を検出するものであることを特徴とする請求項4に記載の電極形成のための転写方法。

【請求項6】 前記転写基板(3)に設けられた2つの基準位置は、前記転写基板(3)に形成された2つの位置合わせ用の被転写材料(4a、4b)であり、前記半導体素子(1)に設けられた2つの基準位置は、前記2つの位置合わせ用の被転写材料(4a、4b)が転写される前記半導体素子(1)に形成された2つの位置合わせ用のバンプ(2a、2b)であることを特徴とする請求項5に記載の電極形成のための転写方法。

【請求項7】 被転写材料(4)が配列形成された転写基板(3)とバンプ(2)が配列形成された半導体素子(1)とを用意する工程と、前記転写基板(3)を転写基板保持具(20)に固定するとともに前記半導体素子(1)を半導体素子保持具(10)に固定し、それらの固定状態で、前記転写基板(3)と前記半導体素子(1)とを加熱し、前記転写基板(3)と前記半導体素子(1)の熱膨張量が実質的に等しくなるように、前記転写基板(3)と前記半導体素子(1)の温度を調節する工程と、

前記転写基板(3)を転写基板保持具(20)に固定するとともに前記半導体素子(1)を半導体素子保持具(10)に固定し、それらの固定状態で、前記転写基板(3)と前記半導体素子(1)とを加熱し、前記転写基板(3)と前記半導体素子(1)の熱膨張量が実質的に等しくなるように、前記転写基板(3)と前記半導体素子(1)の温度を調節する工程と、

子(1)の温度を調節する工程と、

この温度調節された状態で前記被転写材料(4)と前記バンプ(2)とを位置合わせて、前記被転写材料(4)を前記バンプ(2)上に転写する工程とを有することを特徴とする電極形成のための転写方法。

【請求項8】 前記転写基板保持具(20)に設けられた転写基板加熱手段(22)により前記転写基板(3)を加熱し、前記半導体素子保持具(10)に設けられた半導体素子加熱手段(12)により前記半導体素子(1)を加熱することを特徴とする請求項7に記載の電極形成のための転写方法。

【請求項9】 被転写材料(4)が配列形成された転写基板(3)を固定する転写基板保持具(20)と、バンプ(2)が配列形成された半導体素子(1)を固定する半導体素子保持具(10)とを備え、前記転写基板(3)と前記半導体素子(1)とを位置合わせて、前記被転写材料(4)を前記バンプ(2)上に転写させるようにした電極形成のための転写装置において、前記転写基板保持具(20)は、前記転写基板(3)を加熱するための転写基板加熱手段(22)を有し、前記半導体素子保持具(10)は、前記半導体素子(1)を加熱するための半導体素子加熱手段(12)を有しております。

前記転写基板(3)と前記半導体素子(1)の位置合わせを行う前に、前記転写基板加熱手段(22)を作動させて前記転写基板(3)を加熱するとともに前記半導体素子加熱手段(12)を作動させて前記半導体素子(1)を加熱し、前記転写基板(3)と前記半導体素子(1)の熱膨張量が実質的に等しくなるように、前記転写基板(3)と前記半導体素子(1)の温度を調節する制御手段(40)を備えたことを特徴とする電極形成のための転写装置。

【請求項10】 前記転写基板保持具(20)は、前記転写基板(3)の温度を検出する転写基板温度検出手段(23)を有し、前記半導体素子保持具(10)は、前記半導体素子(1)の温度を検出する半導体素子温度検出手段(13)を有し、前記制御手段(40)は、前記転写基板温度検出手段(23)にて検出した前記転写基板(3)の温度を調節し、また前記半導体素子温度検出手段(13)にて検出した前記半導体素子(1)の温度に基づいて前記転写基板(3)の温度を調節することを特徴とする請求項9に記載の電極形成のための転写装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、はんだ等の被転写材料を半導体素子のバンプ上に転写して半導体素子の電極を形成する、電極形成のための転写方法および装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、はんだが配列形成された転写基板とCuバンプが配列形成された半導体素子とを位置合わせし、はんだとCuバンプとを当接させ、加圧および加熱を行って、はんだをCuバンプ上に転写して、フリップチップ電極を形成するようにしたものがある(特開平1-5039号公報等)。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した電極形成のための転写方法において、半導体素子と転写基板の熱膨張係数が異なる場合、半導体素子と転写基板が位置合わせされていても、加熱時に半導体素子と転写基板の熱膨張量が異なり、合わせズレが生じるという問題がある。特に、ウェハのように大きなエリアで転写を行う場合には、合わせズレが大きな問題となる。

【0004】本発明は上記問題に鑑みたもので、転写基板と半導体素子の熱膨張係数が異なる場合でも合わせズレを生じさせずに転写を行うことを目的とする。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明においては、被転写材料(4)が配列形成された転写基板(3)とバンプ(2)が配列形成された半導体素子(1)とを加熱し、転写基板(3)と半導体素子(1)の熱膨張量が実質的に等しくなるように、転写基板(3)と半導体素子(1)の温度を調節し、この温度調節された状態で被転写材料(4)と前記バンプ(2)とを位置合わせして、前記被転写材料(4)を前記バンプ(2)上に転写するようにしたことを特徴としている。

【0006】従って、半導体素子(1)と転写基板(3)の熱膨張係数が異なる場合であっても、半導体素子(1)と転写基板(3)をそれぞれ温度制御することによって、半導体素子(1)と転写基板(3)の熱膨張量を実質的に等しくし、熱膨張量の差による合わせズレをなくすことができる。この場合、請求項2に記載の発明のように、転写基板(3)と半導体素子(1)の温度に対するそれの熱膨張量の特性関係に基づいて、それぞれの温度調節を行うようにすれば、転写基板(3)の材料が異なる場合であっても、半導体素子(1)との熱膨張量が実質的に等しくなる温度に転写基板(3)の温度を容易に調節することができる。

【0007】また、請求項3に記載の発明のように、転写基板(3)と半導体素子(1)の熱膨張量の差が微調整を必要とする大きさである時に、転写基板(3)と半導体素子(1)の少なくとも一方の加熱温度を微調整するようにすれば、より一層、熱膨張量の差による合わせズレをなくすことができる。この場合、請求項4に記載の発明のように、転写基板(3)の熱膨張量と半導体素子(1)の熱膨張量の差を検出するようにすれば、微調整が必要であるかどうかを容易に判断することができる。

【0008】また、請求項5に記載の発明のように、転写基板(3)に設けられた2つの基準位置間の距離と前記半導体素子(1)に設けられた2つの基準位置間の距離を求める、それらの距離の差を検出すれば、熱膨張量の差を検出することができる。この場合、請求項6に記載の発明のように、転写基板(3)に設けられた2つの基準位置を、転写基板(3)に形成された2つの位置合わせ用の被転写材料(4a、4b)とし、半導体素子(1)に設けられた2つの基準位置を、2つの位置合わせ用の被転写材料(4a、4b)が転写される半導体素子(1)に形成された2つの位置合わせ用のバンプ(2a、2b)とすれば、特別の基準部材を設けなくても、熱膨張量の差を検出することができる。

【0009】請求項7、8に記載の発明においては、転写基板保持具(20)、半導体素子保持具(10)、転写基板加熱手段(22)、半導体素子加熱手段(12)を用いて、請求項1に記載の発明をより具体的に実施することができる。請求項9、10に記載の発明においては、転写基板保持具(20)、半導体素子保持具(10)、転写基板(3)と半導体素子(1)の温度を調節する制御手段(40)、転写基板温度検出手段(23)、半導体素子温度検出手段(13)により、上記した半導体素子の電極を形成するための装置を提供することができる。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図に示す実施形態について説明する。まず、本発明の一実施形態に係る、転写を用いた電極形成技術の概要について説明する。図1において、まず、Cuバンプ2が配列形成されたSiウェハ(以下、単にウェハという)1とはんだ4が配列形成された転写基板3とを用意する。転写基板3へのはんだ4の形成は、めっき、蒸着、ペーストの印刷等の方法を用いて行うことができる。そして、ウェハ1をウェハ固定ツール10に固定し、転写基板3を転写基板固定ツール20に固定する。

【0011】次に、転写基板3とウェハ1を加熱して、それらを転写を行うに必要な転写温度にする。この場合、転写基板3とウェハ1の熱膨張量が実質的に等しくなるように、転写基板3とウェハ1の加熱温度を調節する。ここで、例えば、転写基板3としてSUS304を使用した場合、図2のグラフに示すようにウェハ1と転写基板3を260°Cに加熱すると、約260μmの合わせズレが生じる。従って、ウェハ1の温度を260°C、転写基板3の温度を100°Cに加熱すれば、熱膨張による合わせズレが生じなくなる。また、転写基板3としてTiを使用した場合には、ウェハ1の温度を260°C、転写基板3の温度を120°Cに加熱制御してやれば、熱膨張による合わせズレが生じなくなる。

【0012】なお、転写基板3を同じ材料で形成しても、その熱膨張量が異なることがある。この場合、ウェハ1

と転写基板3の熱膨張量の差が微調整を必要とする大きさである時には、ウェハ1と転写基板3のいずれか一方の加熱温度を微調整する。従って、転写基板3として異なる材料のものを用いても、また同じ材料の転写基板3で熱膨張量が異なる場合であっても、ウェハ1と転写基板3の合わせズレをなくすことができる。

【0013】次に、この温度調節を行った状態でウェハ1と転写基板3を位置合わせし、Cuバンプ2とはんだ4を当接させ、加圧する。この後、ウェハ1を引き上げれば、はんだ4がCuバンプ2に転写され、ウェハ1にフリップチップ電極が形成される。なお、転写基板3としてSUS304を使用した場合には、表面状態が変化しにくいため、転写基板3の再利用を図ることができる。

【0014】次に、上記した転写を行うための転写装置の具体的構成について説明する。図3において、ウェハ固定ツール10は、ウェハ固定用バキューム通路11を備えている。ウェハ1をウェハ固定ツール10に設置した状態で、ウェハ固定用バキューム通路11中の空気を排氣することにより、ウェハ1をウェハ固定ツール10に固定することができる。また、ウェハ固定ツール10には、ウェハ1を加熱するためのウェハ加熱用ヒータユニット12が設けられており、さらに、ウェハ1の加熱温度を管理するために、ウェハ1の温度を検出するウェハ温度センサ（例えば熱電対）13が設けられている。

【0015】一方、転写基板固定ツール20も、ウェハ固定ツール10と同様の構成を備えている。すなわち、転写基板固定ツール20には、転写基板3を転写基板固定ツール20に固定するための転写基板固定用バキューム通路21と、転写基板3を加熱するための転写基板加熱用ヒータユニット22と、転写基板3の温度を検出する転写基板温度センサ（例えば熱電対）23が備えられている。

【0016】ウェハ1に形成されたCuバンプ2には、図4（a）に示すように、熱膨張量を検出する時に用いられる、ウェハ1の左右に設けられた2つの位置合わせ用のCuバンプ2a、2bが含まれている。同様に、転写基板3に形成されたはんだ4には、図4（b）に示すように、位置合わせ用のCuバンプ2a、2bに転写される、2つの位置合わせ用のはんだ4a、4bが含まれている。

【0017】カメラ31は、位置合わせ用のCuバンプ2a、2bの座標位置を認識し、カメラ32は、位置合わせ用のはんだ4a、4bの座標位置を認識する。後述する制御装置40は、それらの座標から、ウェハ1の熱膨張量と転写基板3の熱膨張量を検出し、それらの熱膨張量の差から、加熱温度を微調整する必要があるか否かを判定する。

【0018】図5に、転写装置の制御を行う部分のブロック構成を示す。制御装置40には、上記したウェハ温

度センサ13、転写基板温度センサ23からの信号、カメラ31、32からの信号が入力される。制御装置40は、ウェハ加熱ヒータユニット12、転写基板加熱ヒータユニット22を作動させて上記した加熱制御を行うとともに、ウェハ固定ツール10、転写基板固定ツール20を駆動する駆動機構50を制御する。

【0019】次に、上記した転写装置を用いて転写を行う工程について、図6に示す制御装置40の工程制御流れ図および図7の工程図とともに説明する。Cuバンプ2が配列されたウェハ1をウェハ固定ツール10に固定し、はんだ4が配列された転写基板3を転写基板固定ツール20に固定する。この後、制御装置40は、駆動機構50を制御して、ウェハ固定ツール10、転写基板固定ツール20をカメラ31、32の前にそれぞれ移動させる（ステップ100）。この状態を図7（a）に示す。

【0020】そして、ウェハ1と転写基板3を加熱制御する（ステップ101）。この場合、ウェハ加熱用ヒータユニット12を作動させてウェハ1を加熱し、ウェハ温度センサ13により検出した温度を所望の温度（例えば、260°C）にする。同様に、転写基板加熱用ヒータユニット22を作動させて転写基板3を加熱し、転写基板温度センサ23により検出した温度を所望の温度（例えば、転写基板3としてSUS304を使用した場合には100°C、Tiを使用した場合には120°C）にする。

【0021】この状態で、カメラ31によりウェハ1に設けられた2つの位置合わせ用のCuバンプ2a、2bの座標位置を認識し、カメラ32により転写基板3に設けられた2つの位置合わせ用のはんだ4a、4bの座標位置を認識し、Cuバンプ2a、2b間の距離を算出するとともに、はんだ4a、4b間の距離を算出し、それらの距離により熱膨張量の差を検出する（ステップ102）。

【0022】この熱膨張量の差が、微調整を必要とする大きさであると判定する（ステップ103）と、その熱膨張量の差に応じてウェハ1の温度を微調整する（ステップ104）。なお、熱膨張量の差が小さい場合には、微調整を行わない。このようにして、ウェハ1と転写基板3の熱膨張量を実質的に等しくすることができる。

【0023】この後、駆動機構50を制御して、ウェハ1と転写基板3を対向させる（ステップ105）。この状態を図7（b）に示す。次に、ウェハ1を下降させて、ウェハ1と転写基板3を当接させ、加圧する（ステップ106）。この状態を図7（c）に示す。最後に、ウェハ1を引き上げる（ステップ107）。この状態を図7（d）に示す。この時、はんだ4がCuバンプ2に転写され、ウェハ1にフリップチップ電極が形成される。

【0024】なお、上記した実施形態において、ウェハ

1に形成されるバンプ2としては、Cuに限らず、他の材料、例えはNi、Au等を用いることができる。また、被転写材料は、はんだに限らず、低融点金属材料、導電性樹脂等を用いることもできる。さらに、ウェハ1、転写基板3の温度を検出するセンサ13、23としては、熱電対以外に、サーミスタ等を用いることができる。

【0025】また、熱膨張量を検出する時に、ウェハ1に形成されたバンプ2a、2bと、転写基板3に形成されたはんだ4a、4bを用いるものを示したが、熱膨張量を検出するための基準部材を、ウェハ1、転写基板3にそれぞれ設けるようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る、転写を用いた電極形成技術の概要工程を示す図である。

【図2】ウェハ1と、転写基板3の温度に対する熱膨張量の特性関係を示す図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る、転写装置の構成を

示す図である。

【図4】ウェハ1に形成された2つの位置合わせ用のCuバンプ2a、2bと、転写基板3に形成された2つの位置合わせ用のはんだ4a、4bを説明するための説明図である。

【図5】転写装置の制御を行う部分のブロック構成を示す図である。

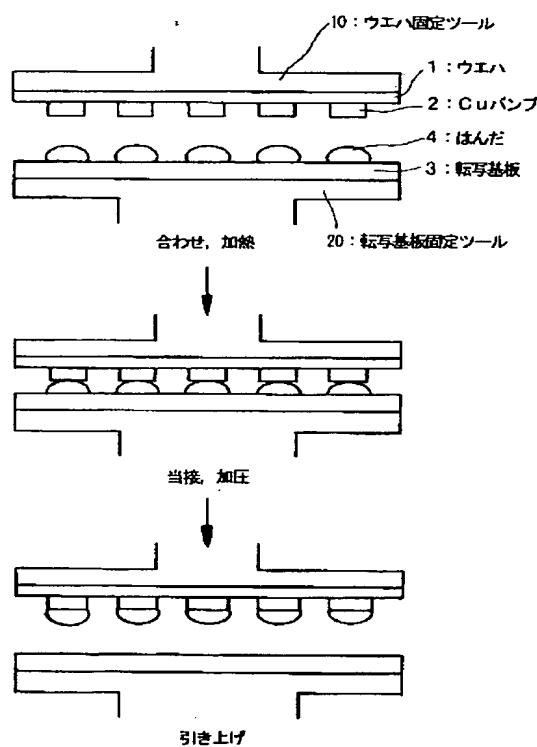
【図6】制御装置40の工程制御を示す流れ図である。

【図7】転写を行う工程を示す工程図である。

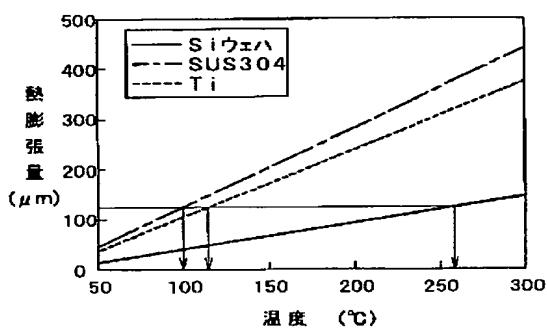
【符号の説明】

1…ウェハ、2…Cuバンプ、3…転写基板、4…はんだ、10…ウェハ固定ツール、11…ウェハ固定用バキューム通路、12…ウェハ加熱用ヒータユニット、13…ウェハ温度センサ、20…転写基板固定ツール、21…転写基板固定用バキューム通路、22…転写基板加熱用ヒータユニット、23…転写基板温度センサ、40…制御装置、50…駆動機構。

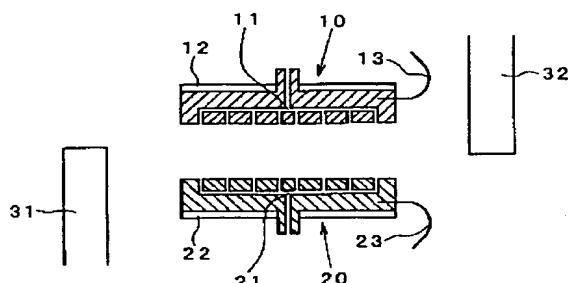
【図1】



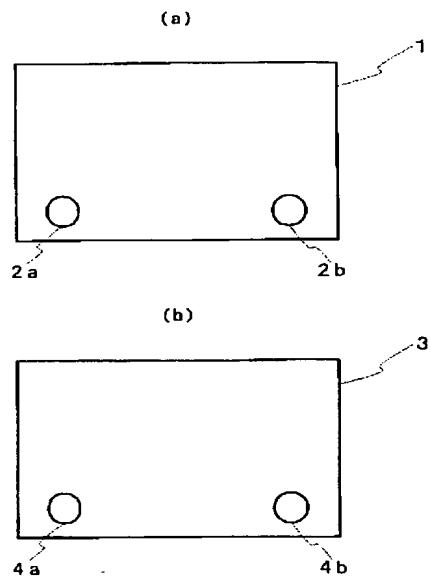
【図2】



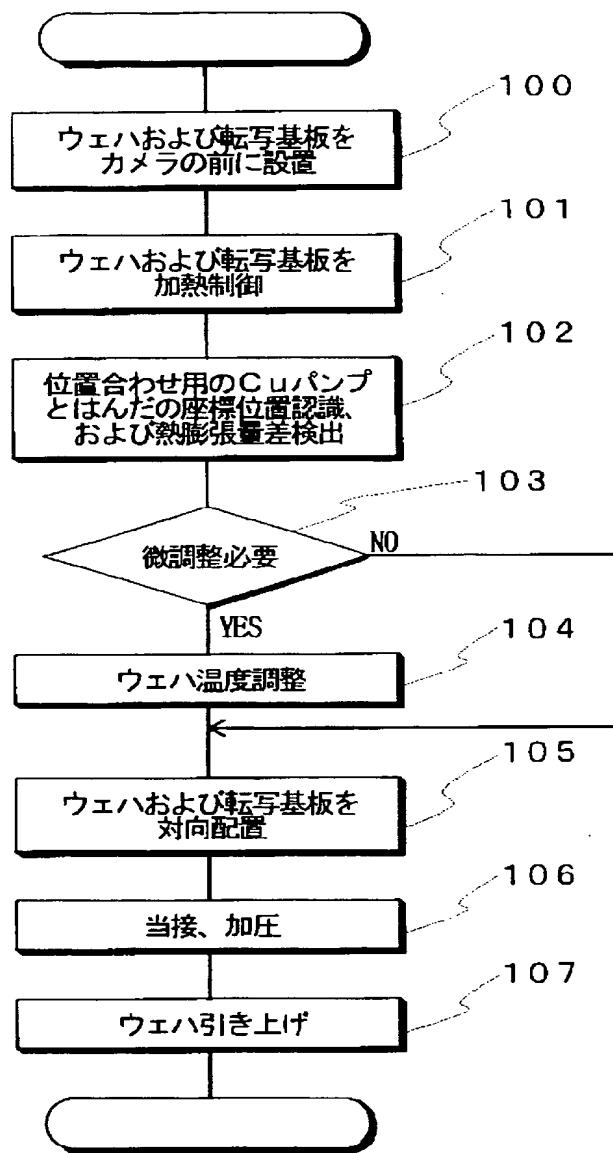
【図3】



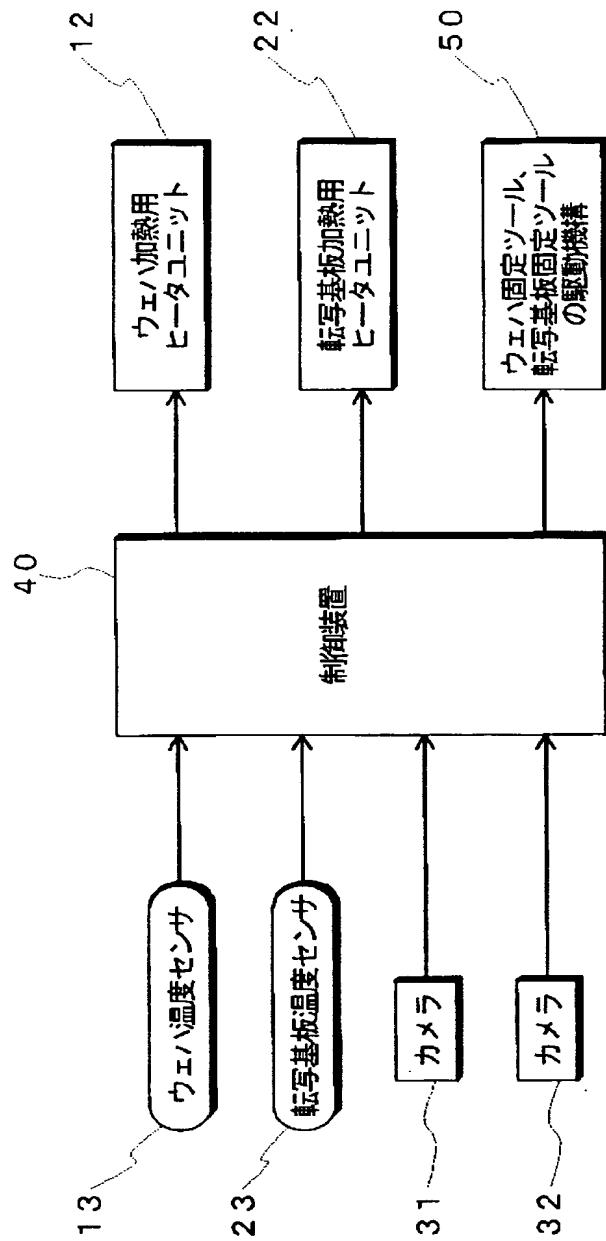
【図4】



【図6】



【図5】



【図7】

